






# Motor vehicle safety apparatus






**Patent number:** DE10111566 (A1)  
**Publication date:** 2002-09-19  
**Inventor(s):** REITER FRIEDRICH [DE]; RUEDEBUSCH CLARK [DE] +  
**Applicant(s):** DAIMLER CHRYSLER AG [DE] +  
**Classification:**  
- **international:** *B60R21/16*; *B60R21/239*; *B60R21/16*; B60R21/23; (IPC1-7): B60R21/28  
- **european:** B60R21/23  
**Application number:** DE20011011566 20010310  
**Priority number(s):** DE20011011566 20010310

## Also published as:

 DE10111566 (B4)  
 EP1238864 (A2)  
 EP1238864 (A3)  
 EP1238864 (B1)  
 US2002125703 (A1)

[more >>](#)

## Cited documents:

 DE2116347 (B2)  
 DE19529794 (A1)  
 DE19522765 (A1)  
 DE29720462U (U1)  
 DE8800530U (U1)

Abstract not available for DE 10111566 (A1)

Abstract of correspondent: **EP 1238864 (A2)**

The safety device has a gas generator and a gasbag (1), and at least one aperture (3) through which gas flows. The aperture, at least in one part region (4), is in the form of a channel, so that the flow resistance here sets itself automatically, depending on the flow rate of the gas through the aperture.

Data supplied from the *espacenet* database — Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 101 11 566 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 60 R 21/28**

⑳ Aktenzeichen: 101 11 566.0  
㉔ Anmeldetag: 10. 3. 2001  
㉕ Offenlegungstag: 19. 9. 2002

**DE 101 11 566 A 1**

⑦① Anmelder:  
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Reiter, Friedrich, 71069 Sindelfingen, DE;  
Rüdebusch, Clark, 71272 Renningen, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 21 16 347 B2  
DE 195 29 794 A1  
DE 195 22 765 A1  
DE 297 20 462 U1  
DE 88 00 530 U1  
JP 08-2 68 213 A  
JP 2 0-00 52 916 A

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug

⑤⑦ Um eine Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Gasgenerator sowie einem Gassack und mindestens einer Abströmöffnung zu schaffen, bei der sich der Füllzustand des Gassacks auf einfache Weise selbsttätig so auf jeden Lastfall einstellt, dass ein optimaler Schutz für Fahrzeuginsassen gewährleistet wird, wird vorgeschlagen, die Abströmöffnung zumindest in einem Teilbereich kanalförmig auszuführen, so dass sich der Strömungsquerschnitt in diesem Teilbereich selbsttätig in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des durch die Abströmöffnung austretenden Gasstroms selbsttätig einstellt.

**DE 101 11 566 A 1**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Gasgenerator sowie einem im Falle eines Unfalls durch den Gasgenerator zu befüllenden Gassack, wobei der Gassack eine Abströmöffnung aufweist, durch die Gas aus dem Gassack entweichen kann, deren Größe variabel ist.

**[0002]** Es sind Sicherheitsvorrichtungen bekannt, die einen Gasgenerator und ein damit verbundenes Gaskissen aufweisen, wobei am Gaskissen eine Abströmöffnung mit variabler Größe angeordnet ist. So offenbart das deutsche Gebrauchsmuster DE 88 00 530 U einen Gassack, dessen Abströmöffnungen durch Schließteile aus elastischem, verformbaren Material zugesetzt sind, die mit einer Ausnahme versehen sind. Die Ausnahme in dem Schließteil ändert ihren Querschnitt in Abhängigkeit vom Innendruck im Gaskissen, d. h. bei maximal gefülltem Gassack ist der Querschnitt am größten und bei sich entleerendem Gassack nimmt die Größe des Querschnitts kontinuierlich ab.

**[0003]** Bei dieser bekannten Sicherheitsvorrichtung variiert die Größe der Abströmöffnung selbsttätig. Die Steuerung erfolgt über den Innendruck des Gassacks so, dass bei einem hohen Innendruck – beispielsweise bei einer starken Belastung des Gassacks – viel Gas entweicht und bei einem geringen Druck – also einer weniger starken Belastung des Gassacks – wenig Gas entweicht.

**[0004]** Für einen optimalen Schutz der Fahrzeuginsassen ist es jedoch von Vorteil, wenn bei einem stärkeren Unfall und somit einer stärkeren Belastung des Gassacks der Gassack härter ist, um mehr Energie zu absorbieren, und bei einem weniger starken Unfall und somit einer weniger starken Belastung der Gassack weicher ist. Das gleiche gilt für unterschiedliche Lastfälle aufgrund von unterschiedlich schweren Fahrzeuginsassen. Bei einem schwereren Fahrzeuginsassen, beispielsweise einem sogenannten 50%-Mann sollte der Gassack härter abgestimmt sein als bei einem leichteren Fahrzeuginsassen, beispielsweise einer sogenannten 5%-Frau.

**[0005]** Des weiteren ist aus der DE 195 29 794 A1 bekannt, die in den Gassack eingeleitete Gasmenge mittels elektrischer Signale in Abhängigkeit von durch Sensoren erfasste Messgrößen auf den jeweiligen Lastfall einzustellen. Für eine derartige Steuerung ist jedoch eine aufwendig Elektronik notwendig.

**[0006]** Vor dem Hintergrund dieses Standes der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Gasgenerator sowie einem Gassack und mindestens einer Abströmöffnung zu schaffen, bei der sich der Füllzustand des Gassacks auf einfache Weise selbsttätig so auf den jeweiligen Lastfall einstellt, dass ein optimaler Schutz für Fahrzeuginsassen gewährleistet wird.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch eine Sicherheitsvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

**[0008]** Demnach zeichnet sich die erfindungsgemäße Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Gasgenerator und einem Gassack, wobei dem Gassack mindestens eine Abströmöffnung mit einem variablen Strömungsquerschnitt zugeordnet ist, dadurch aus, dass die Abströmöffnung zumindest in Teilbereichen kanalförmig gestaltet ist und dass sich der Strömungsquerschnitt des kanalförmigen Teilbereichs in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des durch die Abströmöffnung austretenden Gasstroms selbsttätig einstellt.

**[0009]** Die Erfindung macht sich die Gesetzmäßigkeit der

Bernoullischen Druckgleichung zu eigen, nach der für strömende Fluide die Summe aus dem statischen, dem kinetischen und dem geodätischen Druck konstant ist. Mit anderen Worten besagt diese Druckgleichung, dass wenn eine dieser drei Größen zunimmt, die anderen entsprechend abnehmen.

**[0010]** Bezogen auf die Erfindung kann man den geodätischen Druck außer Betracht lassen, weil dieser konstant ist, so dass der erläuterte Zusammenhang entsprechend für den kinetischen und den statischen Druck gilt. Nimmt also der kinetische Druck zu, so nimmt der statische Druck ab. Wenn nun, wie bei der Erfindung die Abströmöffnung zumindest in einem Teilbereich kanalförmig gestaltet ist, so dass sich in diesem ein statischer Druck ausbilden kann, der nicht sofort durch den Umgebungsdruck ausgeglichen wird, gilt für diesen Bereich die Bernoullische Druckgleichung. Nimmt in dem kanalförmigen Teilbereich der Abströmöffnung die Geschwindigkeit des ausströmenden Gases und somit auch der kinetische Druck zu, so nimmt der statische Druck in dem kanalförmigen Teilbereich ab. Da bei der Erfindung der kanalförmige Strömungsquerschnitt variabel gestaltet ist, verringert er sich bei einer Verringerung des statischen Drucks. Eine Verringerung des Strömungsquerschnitts hat zur Folge, dass sich der Strömungswiderstand erhöht und somit weniger Gas entweichen kann. Die erfindungsgemäße Abströmöffnung passt sich demnach automatisch der Unfallschwere und dem Insassen an.

**[0011]** Aufgrund der soeben beschriebenen Funktionsweise der Abströmöffnung ergeben sich folgende Regelungsabläufe bei dem Einsatz der erfindungsgemäßen Sicherheitsvorrichtung. Wird der Gassack stark beansprucht, beispielsweise bei einem starken Unfall oder durch ein hohes Gewicht eines Fahrzeuginsassen, so entsteht in dem Gassack ein hoher Druck, der eine hohe Strömungsgeschwindigkeit in der Abströmöffnung zur Folge hat. Die hohe Strömungsgeschwindigkeit führt aufgrund der oben dargelegten Gesetzmäßigkeit zu einer Verengung des Strömungsquerschnitts der Abströmöffnung, so dass weniger Gas austreten kann und der Airbag hart bleibt. Dies ist in den geschilderten Lastfällen – starker Unfall oder schwerer Fahrzeuginsasse – von Vorteil, weil ein harter Gassack mehr Energie absorbieren kann.

**[0012]** Wird der Gassack nicht so stark beansprucht, beispielsweise bei einem leichten Unfall oder durch ein leichtes Gewicht eines Fahrzeuginsassen, so entsteht in dem Gassack ein geringerer Druck. Dieser hat eine nicht so hohe Strömungsgeschwindigkeit zur Folge. Der Strömungsquerschnitt wird sich bei diesen Lastfällen nicht so stark verengen, so dass mehr Gas austreten kann, als beiden zuvor geschilderten Lastfällen und der Airbag sich weicher verhält. Das ist bei den geschilderten Lastfällen – leichter Unfall oder leichtes Gewicht – von Vorteil, weil es nicht notwendig ist so viel Energie zu absorbieren und ein zu harter Airbag den Insassen unnötig stark belasten würde.

**[0013]** Gemäß einer Ausführungsform weist die Abströmöffnung die Form eines schlauchförmigen, elastischen Kanals auf. Diese Ausführungsform ist besonders vorteilhaft, weil sie wenig Platz beansprucht und somit zusammengefoldet einfach mit dem Gassack in ein Airbaggehäuse integriert werden kann. Eine solche Abströmöffnung ist zudem einfach herzustellen. Hinzu kommt, dass eine derart gestaltete Abströmöffnung kein zusätzliches Verletzungsrisiko am entfalteten Gassack mit sich bringt, da sie nachgiebig und flexibel ist.

**[0014]** Die Seitenwände des Kanals können gasdurchlässig gestaltet sein; sie können beispielsweise eine Perforation aufweisen. Über die Stärke der Perforation kann die Menge des abströmenden Gases eingestellt und das gesamte System

abgestimmt werden.

**[0015]** Die Abströmöffnung kann direkt in den Gassack eingebracht werden. Es ist denkbar diese aus demselben Material zu fertigen, wie den Gassack selber, was wiederum fertigungstechnische Vorteile mit sich bringt. Die Abströmöffnung kann aber auch im Bereich eines Verbindungselements zwischen Gasgenerator und Gassack eingebracht werden. Im letzteren Fall muss der Gassack nicht modifiziert werden. Es können herkömmliche Gassackformen verwendet werden.

**[0016]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vor der Abströmöffnung ein gegenüber der Sicherheitsvorrichtung beweglich angeordnetes, sich parallel zur der Ausrichtung der Abströmöffnung erstreckendes Verschlusselement vorgesehen. Dieses kann beispielsweise die Form einer Platte haben, die sich über die Abströmöffnung erstreckt. Die Abmessungen der Platte müssen größer sein als die der Abströmöffnung selber, so dass die Platte mit den die Abströmöffnung umgebenden Bereichen der Sicherheitsvorrichtung kanalförmige Bereiche bildet, in denen sich – wie in dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel – ein statischer Druck aufbauen kann. Aufgrund der Beweglichkeit des Verschlusselements gegenüber der Sicherheitsvorrichtung, ist der Strömungsquerschnitt der durch Verschlusselement und Sicherheitsvorrichtung gebildeten kanalförmigen Bereiche variabel. Auf diese Weise ist auch hier über die Bernoullische Druckgleichung eine Steuerung des Strömungsquerschnittes möglich: bei hoher Ausströmgeschwindigkeiten entsteht in den kanalförmigen Bereichen ein Unterdruck, durch den das Verschlusselement an die Sicherheitseinrichtung herangezogen wird und sich der Strömungsquerschnitt verengt; bei geringeren Ausströmgeschwindigkeiten verhält sich die Situation genau andersherum.

**[0017]** Es ist möglich, das Verschlusselement über Federn mit der Sicherheitsvorrichtung zu verbinden, so dass der sich aufgrund der Strömungsgeschwindigkeit einstellende statische Druck gegen eine definierte Kraft arbeiten muss. Neben den Federn können auch Dämpfungselemente vorgesehen sein. Es ist aber auch jede andere Befestigung des Verschlusselements an der Sicherheitsvorrichtung denkbar, die die geschilderte Funktionsweise ermöglicht.

**[0018]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird der kanalförmige Teilbereich der Abströmöffnung durch mehrere im wesentlichen parallel ausgerichtete, sich senkrecht zu der Ausrichtung der Abströmöffnung erstreckende Verschlusselemente gebildet. Diese senkrechten Verschlusselemente sind so ausgelegt, dass ihr Abstand zueinander variabel ist. Das kann dadurch erfolgen, dass die Verschlusselemente beweglich an der Sicherheitsvorrichtung, beispielsweise über Scharniere angelenkt sind. Sie können aber auch aus elastischem Material bestehen, so dass sich der Abstand zwischen den Verschlusselementen durch eine Deformation derselben verändert. Es ist auch denkbar, beide Varianten – Scharnier und elastisches Verschlusselement – miteinander zu kombinieren.

**[0019]** Bei den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen ist der Strömungsquerschnitt der Abströmöffnung im wesentlichen direkt durch den Bernoulli-Effekt beeinflusst worden. Es ist aber auch denkbar, dass der Bernoulli-Effekt als Eingangsgröße für ein Steuerungssystem zur Steuerung der Größe der Abströmöffnung verwendet wird, wodurch die Modulation der Öffnung verstärkt werden kann.

**[0020]** Je nachdem wie die Sicherheitsvorrichtung ausgelegt ist, kann sie nur eine erfindungsgemäße Abströmöffnung oder zusätzlich noch eine herkömmliche Abströmöffnung mit im wesentlichen konstanten Querschnitt oder auch anders geartete Abströmvorrichtungen aufweisen.

**[0021]** Die Feinabstimmung des Systems kann außer über

eine Perforation im kanalförmigen Bereich der Abströmöffnung auch über spezielle Oberflächengestaltungen erzielt werden. Beispiele dafür sind in der Zeichnungsbeschreibung aufgeführt. Feinabstimmungen sind ebenfalls durch die Strömung oder den Druck beeinflussende Maßnahmen, wie z. B. Form, Material, Geometrie oder Anzahl der Abströmöffnungen möglich.

**[0022]** Die Abströmöffnung kann auch Mittel aufweisen, die eine minimale Leckage in der Abströmöffnung sicherstellen, wie beispielsweise Abstandshalter.

**[0023]** Es ist auch denkbar, das erfindungsgemäße Prinzip beim Befüllen eines Gassacks einzusetzen. In einem solchen Fall ist nicht die Abström- sondern die Zuströmöffnung so gestaltet, dass sich der Strömungsquerschnitt in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des durch die Zuströmöffnung strömenden Gasstroms einstellt.

**[0024]** Im folgenden wird die Erfindung anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele des näheren erläutert. Es zeigen:

**[0025]** Fig. 1 eine erfindungsgemäße Sicherheitsvorrichtung mit einem schlauchförmigen Abströmkanal;

**[0026]** Fig. 2 eine Sicherheitsvorrichtung gemäß Fig. 1, bei der der Abströmkanal perforiert ist;

**[0027]** Fig. 3 eine Sicherheitsvorrichtung gemäß Fig. 1, bei der der Abströmkanal entlang seiner Längserstreckung lösbar mit dem Gassack verbunden ist;

**[0028]** Fig. 4 eine erfindungsgemäße Sicherheitsvorrichtung, bei dem die Abströmöffnung in einem Verbindungselement zwischen Gasgenerator und Gassack angeordnet ist und ein sich parallel zu der Ausrichtung der Abströmöffnung angeordnetes Verschlusselement aufweist;

**[0029]** Fig. 5 eine Sicherheitsvorrichtung gemäß Fig. 4 mit mehreren sich senkrecht zur Ausrichtung der Abströmöffnung erstreckenden Verschlusselementen und

**[0030]** Fig. 6 einen Abstandshalter für eine erfindungsgemäße Abströmöffnung.

**[0031]** In Fig. 1 ist ein Gassack 1 einer erfindungsgemäßen Sicherheitsvorrichtung dargestellt. Ein ebenfalls zu der Sicherheitsvorrichtung gehörender Gasgenerator wurde aus Übersichtlichkeitsgründen nicht dargestellt. Der Gassack 1 ist mit einer Abströmöffnung 2 ausgestattet, deren Strömungsquerschnitt a im wesentlichen konstant ist. Der Gassack 1 weist eine weitere Abströmöffnung 3 auf. Diese hat die Form eines schlauchförmigen, elastischen Kanals 4. Dadurch, dass der Kanal 4 elastisch ausgeführt ist, ist der Strömungsquerschnitt b in seiner Größe variabel. Die Abströmöffnung 2 dient dazu das Gesamtsystem abzustimmen.

**[0032]** Strömt nun Gas aus dem Inneren des Gassacks 1 durch die Abströmöffnungen 2 und 3 hinaus, so bleibt die Größe des Strömungsquerschnitts a konstant. Die Größe des Strömungsquerschnitts b stellt sich nach der Bernoullischen Druckgleichung in Abhängigkeit der Strömungsgeschwindigkeit ein. Bei einer hohen Ausströmgeschwindigkeit zieht sich der Kanal 4 selbsttätig zusammen und bei einer niedrigeren Ausströmgeschwindigkeit weitet er sich selbsttätig wieder. Dadurch wird die Abströmöffnung 3 automatisch entsprechend einem eingetretenen Lastfall eingestellt und der Gassack 1 verhält sich ideal auf diesen Lastfall abgestimmt.

**[0033]** Das in Fig. 2 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem der Fig. 1 dadurch, dass in den Kanal 4 mehrere Löcher 5 eingebracht sind. Über die Anzahl und die Größe der Löcher 5 kann das Gesamtsystem noch feiner abgestimmt werden.

**[0034]** In Fig. 3 ist ein erfindungsgemäßes Sicherheitssystem dargestellt, bei dem der Kanal 4 entlang seiner Längserstreckung mit einer Reißnaht 6 an dem Gassack 1 befestigt ist. Wenn die Reißnaht 6 auch die Öffnung 3 des Kanals

4 verschließt und sich erst bei aufgeblasenem Gassack 1 löst, dann ist die Abströmöffnung 3 zu Beginn des Aufblasvorgangs des Gassacks 1 geschlossen, so dass eine geringere Leckrate beim Aufblasvorgang erzielt wird. Dadurch kann der Gassack schneller aufgeblasen und seine schützende Wirkung schneller zum Einsatz kommen. In Fig. 3 ist der Zustand dargestellt, in dem der Gassack 1 gerade aufgeblasen wird und noch kein oder nur sehr wenig Gas aus der Abströmöffnung 3 tritt. Der gleiche Effekt lässt sich dann erreichen, wenn der Kanal 4 so in den Gassack eingefaltet ist, dass die Abströmöffnung 3 erst bei entfaltetem Gassack geöffnet ist. Es ist auch denkbar dieselbe Funktion über ein in den Kanal 4 eingebrachtes Labyrinth oder Serpentin zu erzielen. Der Kanal 4 kann auch zu Beginn des Aufblasvorgangs durch ein Verschluss aus dehnfähigem Material verschlossen sein, welches den Kanal 4 erst bei einem gewissen Mindestdruck im Gassack 1 freigibt.

[0035] Wenn bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen der Kanal 4 gekrümmt ausgeführt wird oder die Abströmöffnung das Gas seitlich ablenkt, so lenken sich das ausströmende Gas und der Kanal 4 gegenseitig ab. Das bewirkt ein Abknicken des Kanals 4, wodurch sich dessen Strömungswiderstand erhöht. Dadurch wird der aufgrund der Bernoullischen Druckgleichung auftretende Effekt, nämlich dass sich der Strömungsquerschnitt bei erhöhter Strömungsgeschwindigkeit verringert und somit der Strömungswiderstand erhöht, so dass weniger Gas entweicht, noch verstärkt. Den selben Effekt erzielt man, wenn man den Kanal 4 so gestaltet, dass er ab einer bestimmten Strömungsgeschwindigkeit anfängt zu flattern bzw. pulsieren. Diese Bewegungen des Kanals 4 erhöhen ebenfalls den Strömungswiderstand.

[0036] In Fig. 4 sind neben dem Gassack 1 ein Gasgenerator 7 sowie ein Verbindungselement 8 zwischen Gasgenerator 7 und Gassack 1 dargestellt. Den zuvorbeschriebenen Ausführungsbeispielen entsprechende Bauteile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. In diesem Ausführungsbeispiel ist die variable Abströmöffnung 3 nicht an den Gassack 1 selber sondern in das Verbindungselement 8 zwischen Gasgenerator 7 und Gassack 8 eingebracht. Vor der Abströmöffnung 3 ist eine als Verschlusselement fungierende Platte 9 angeordnet. Die Platte ist gegenüber dem Verbindungselement 8 beweglich gelagert – und zwar über Federn 12a und 12b – und so ausgerichtet, dass sie sich im wesentlichen parallel zu der Abströmöffnung 3 erstreckt. Die Federn 12a und 12b können entsprechend dem jeweiligen Anwendungsfall gedämpft oder ungedämpft ausgeführt sein. Über die Stärke der Federn und der Dämpfung lässt sich auf besonders einfache Weise der Zusammenhang zwischen Strömungsgeschwindigkeit und Strömungsquerschnitt einstellen. Die Außenseiten des Verbindungselements 8 bilden mit der Platte 9 kanalförmige Durchgänge 4. In diesen Durchgängen 4 kann sich ein statischer Druck einstellen, so dass auf diesen Strömungsbereich beim Abströmen von in dem Gassack 1 befindlichen Gas wiederum die Bernoulligleichung anwendbar ist. Je nach Strömungsgeschwindigkeit in den Durchgängen 4 entsteht in diesen ein gewisser statischer Druck, durch den die Platte 9 entweder auf die Abströmöffnung 3 zu oder von dieser weg bewegt wird, wodurch der Strömungsquerschnitt der Durchgänge 4 eingestellt wird.

[0037] Das in Fig. 5 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem in Fig. 4 dargestellten dadurch, dass nicht eine im wesentlichen parallel zur Ausrichtung der Abströmöffnung 3 ausgerichtete Platte 9, sondern zwei im wesentlichen senkrecht zur Ausrichtung der Abströmöffnung 3 ausgerichtete als Verschlusselemente dienende Platten 13a und 13b vorgesehen sind. Die Platten 13a und

13b bilden den kanalförmigen Teilbereich 4 der Abströmöffnung 3. Sie können – beispielsweise über Scharniere 14 – gelenkig an dem Verbindungselement 8 angelenkt sein. Sie können aber auch selber elastisch gestaltet sein. Durch diese beiden Varianten wird eine Veränderung des Strömungsquerschnitts des kanalförmigen Bereichs 4 gewährleistet, der wiederum durch die Strömungsgeschwindigkeit automatisch eingestellt wird.

[0038] Auch in den beiden zuletzt geschilderten Ausführungsbeispielen ist es denkbar, dass neben einer erfindungsgemäßen Abströmöffnung 3 eine Abströmöffnung mit im wesentlichen konstanten Strömungsquerschnitt vorgesehen ist. Des weiteren können an einer Sicherheitsvorrichtung auch mehrere Abströmöffnungen 3 mit variablen Querschnitt vorgesehen sein. Auch eine Kombination mit bekannten Abströmventilen bzw. Abströmöffnungen ist denkbar.

[0039] Um die erfindungsgemäße Sicherheitsvorrichtung optimal auf den jeweiligen Anwendungsfall auszulegen, können bei allen Ausführungsbeispielen auf den Innenflächen des kanalförmigen Teilbereichs 4 der Abströmöffnung 3 verschiedene Beschichtungen bzw. Oberflächenstrukturen vorgesehen sein. Denkbar sind eine Haifischhaut-Struktur, eine Golfball-Oberfläche, starke Gewebestrukturen oder die schon erwähnten Perforationen. Diese müssen genau ausgelegt werden, um die Strömung für den Lastfall zu optimieren. Des weiteren kann der kanalförmige Teilbereich 4 durch seine Form strömungstechnisch optimiert werden, beispielsweise durch abgerundete Kanten etc..

[0040] Zur Verstärkung des zunehmenden Strömungswiderstandes bei zunehmender Strömungsgeschwindigkeit können auch strömungsstörende Maßnahmen vorgesehen sein, die beispielsweise bei Unterschreiten eines gewissen statischen Drucks ausgelöst werden. Besonders effektiv sind solche strömungsstörenden Maßnahmen dann, wenn sie eine turbulente Strömung erzeugen und dadurch den Strömungswiderstand sprunghaft erhöhen. Dadurch wird eine sprunghafte Variation des austretenden Gasstroms erzielt.

[0041] In Fig. 6 ist ein Abstandshalter 15 für eine Abströmöffnung 3 dargestellt. Dieser Abstandshalter 15 gewährleistet, dass die Abströmöffnung immer soweit geöffnet ist, dass noch Luft aus dem Gassack 1 entweichen kann. Die Abstandshalter 15 sind in Fig. 6 kreuzförmig ausgeführt. Ist aber auch jede andere Ausführungsform der Abstandshalter 15 denkbar, die geschilderte Funktion erfüllt.

#### Patentansprüche

1. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Gasgenerator sowie einem im Falle eines Unfalls durch den Gasgenerator zu befüllenden Gassack, wobei dem Gassack mindestens eine Abströmöffnung zugeordnet ist, deren Strömungsquerschnitt variabel ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Abströmöffnung (3) zumindest in einem Teilbereich kanalförmig (4) ausgeführt ist und dass sich der Strömungsquerschnitt (b) des kanalförmigen Teilbereichs (4) in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des durch die Abströmöffnung (3) austretenden Gasstroms selbstständig einstellt.
2. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsquerschnitt (b) der Abströmöffnung (3) mit zunehmender Strömungsgeschwindigkeit des durch die Abströmöffnung (3) austretenden Gasstroms abnimmt.
3. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsquerschnitt (b) der Abströmöffnung (3) mit abnehmender Strömungsgeschwindigkeit des durch die Abströmöffnung (3) austretenden Gasstroms zunimmt.

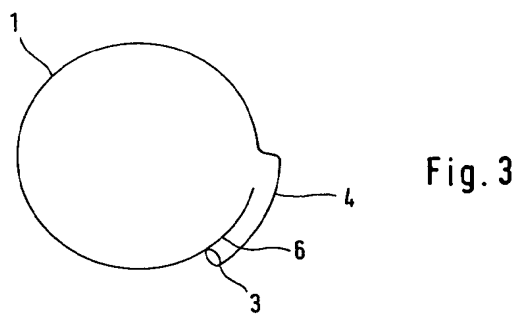
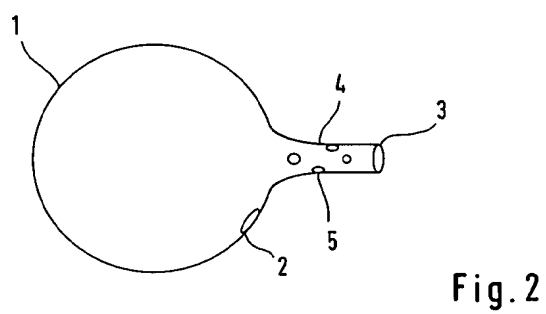
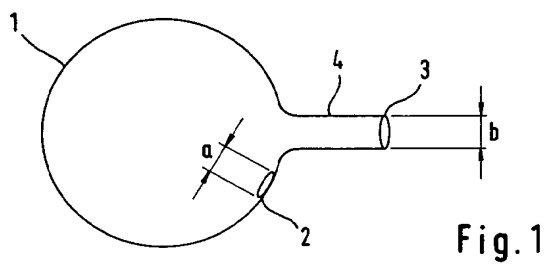
- mungsgeschwindigkeit des durch die Abströmöffnung (3) austretenden Gasstroms zunimmt.
4. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Abströmöffnung (3) die Form eines schlauchförmigen, elastischen Kanals (4) aufweist. 5
5. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Abströmöffnung (3) ein bewegliches, sich parallel zu der Ausrichtung der Abströmöffnung (3) erstreckendes Verschlusselement (9) angeordnet ist, welches mit den die Abströmöffnung (3) umgebenden Bereichen der Sicherheitsvorrichtung den kanalförmigen Teilbereich (4) der Abströmöffnung (3) bildet. 10
6. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Verschlusselement (9) federbeaufschlagt ist. 15
7. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Abströmöffnung (3) mindestens zwei im wesentlichen parallel ausgerichtete, sich senkrecht zur Ausrichtung der Abströmöffnung (3) erstreckende Verschlusselemente (13a, 13b) angebracht sind, welche den kanalförmigen Teilbereich (4) der Abströmöffnung (3) bilden. 20
8. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschlusselemente (13a, 13b) beweglich gelagert sind. 25
9. Sicherheitsvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschlusselemente (13a, 13b) elastisch ausgeführt sind. 30
10. Sicherheitsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der durch die Bernoullische Druckgleichung auftretende Effekt in dem kanalförmigen Teilbereich (4) als Eingangsgröße für einen Steuerprozeß zum Einstellen des Strömungsquerschnitts (b) verwendet wird. 35
11. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenwände des kanalförmigen Teilbereichs (4) gasdurchlässig sind. 40
12. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenwände des kanalförmigen Teilbereichs (4) perforiert sind und/oder ihre Innenflächen eine spezielle Oberflächengestaltung aufweisen. 45
13. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abströmöffnung (3) in den Gassack (1) eingebracht ist.
14. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abströmöffnung (3) im Bereich eines Verbindungselements (8) zwischen Gasgenerator (7) und Gassack (1) angeordnet ist. 50
15. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherheitsvorrichtung neben der sich selbsttätig einstellenden Abströmöffnung (3) eine herkömmliche Abströmöffnung (2) mit im wesentlichen konstanter Größe oder anders geartete Abströmöffnungen aufweist. 55
16. Sicherheitsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Abströmöffnung (3) Mittel vorgesehen sind, die eine minimale Leckage sicherstellen. 60
17. Sicherheitsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug mit einem Gasgenerator sowie einem im Falle eines Unfalls durch den Gasgenerator zu befüllenden Gassack, wobei dem Gassack mindestens eine Zuströmöffnung

zugeordnet ist, deren Strömungsquerschnitt variabel ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuströmöffnung zumindest in einem Teilbereich kanalförmig ausgeführt ist und dass sich der Strömungsquerschnitt des kanalförmigen Teilbereichs in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des durch die Zuströmöffnung eintretenden Gasstroms selbstständig einstellt.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---



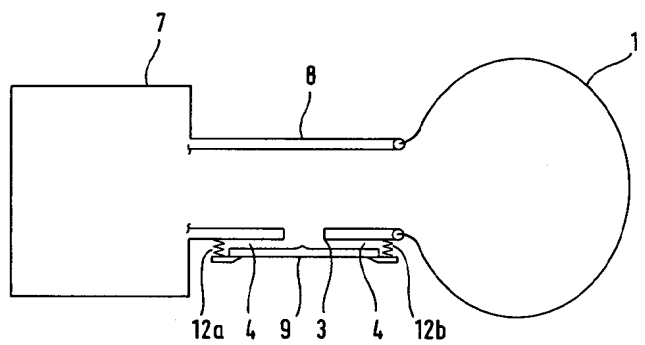


Fig. 4

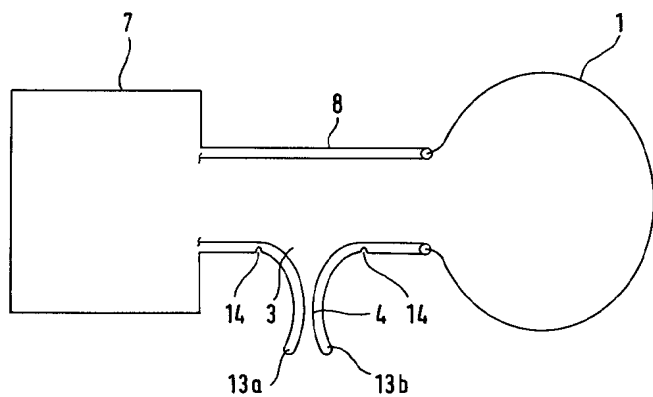
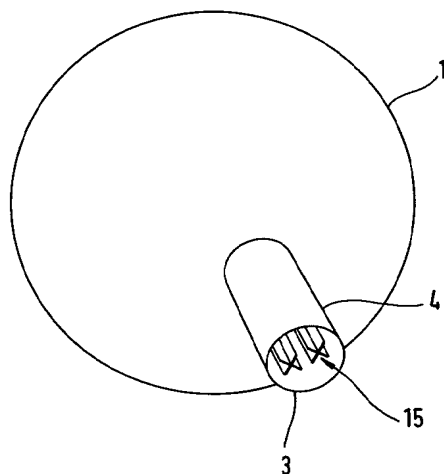


Fig. 5





**Fig. 6**